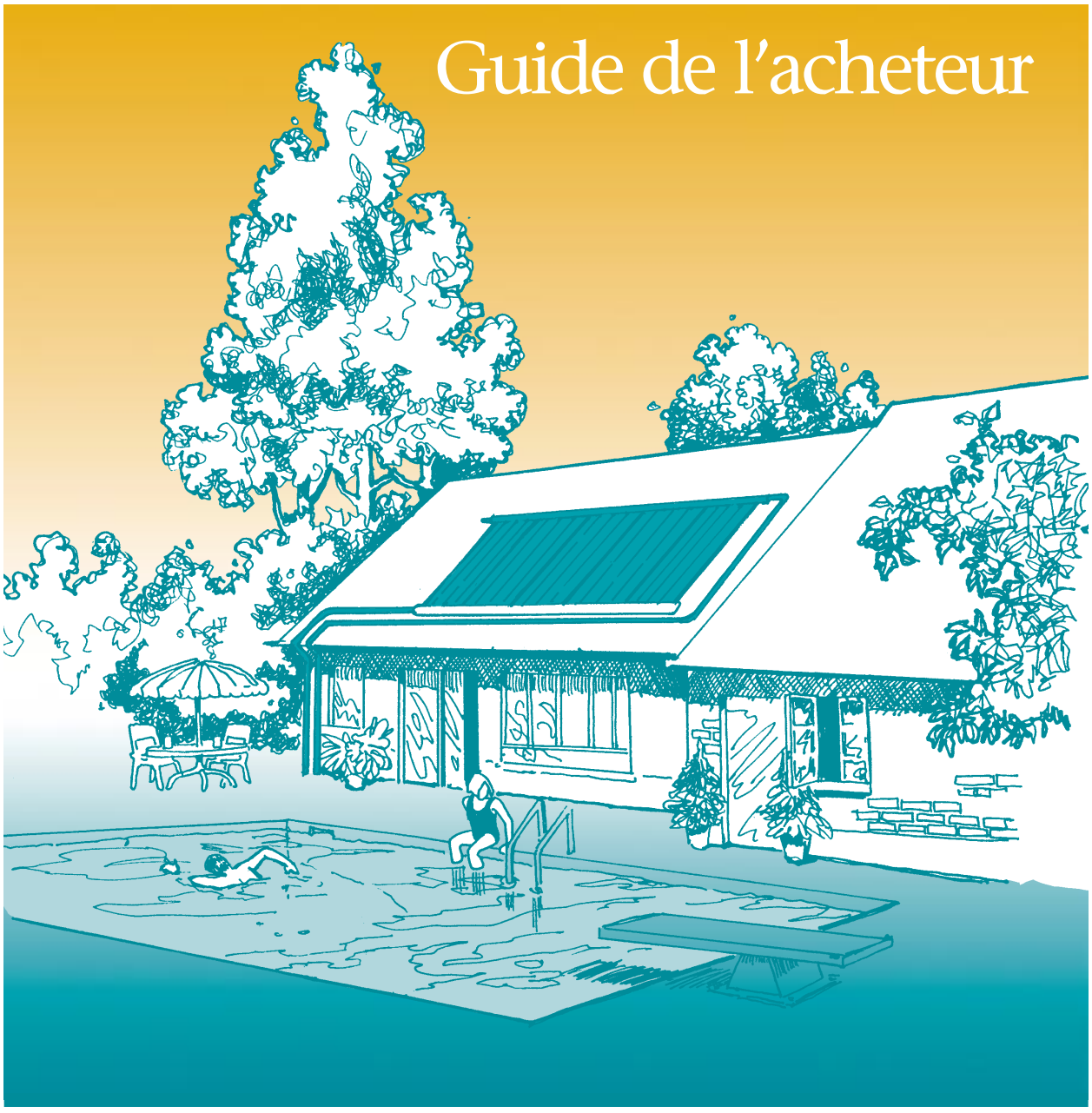
ÉNERGIES RENOUVELABLES

Chauffe-piscines *solaires résidentiels*

Guide de l'acheteur



Ressources naturelles Canada
Natural Resources Canada

Canada

À **propos** de ce guide

Le présent guide se veut un outil pour aider les consommateurs à faire l'achat d'un chauffe-eau solaire pour leur piscine. Le Guide n'est pas un manuel d'installation de chauffe-piscine.

Ressources naturelles Canada estime que les chiffres présentés dans ce document, par exemple les températures et les coûts, étaient exacts au moment de mettre sous presse. Ils sont toutefois fournis à titre indicatif seulement. Le lecteur doit s'attendre à une certaine variation entre les chiffres présentés et ceux qu'il obtiendra dans le cours de ses propres recherches.

Chauffe-piscines solaires résidentiels : Guide de l'acheteur

Préparé pour Ressources naturelles Canada avec l'aide de Taylor Munro Energy Systems Inc., Delta (C.-B.)

Le présent guide s'inspire d'une publication intitulée *Solar Heating for Swimming Pools,* imprimée en 1982 par le ministère de l'Énergie de l'Ontario et dont le tirage est épuisé. Il est distribué à des fins d'information seulement et ne reflète pas nécessairement les points de vue du gouvernement du Canada. Rien dans le présent guide ne doit être interprété comme étant une recommandation du gouvernement du Canada à l'égard d'un produit ou d'un service offert par une personne. Le gouvernement du Canada, ses ministres, ses hauts fonctionnaires, ses employés et ses agents ne donnent aucune garantie à l'égard du présent guide et n'assument aucune responsabilité qui pourrait découler de l'information qui y paraît.

Also available in English under the title *Residential Solar Pool Heating Systems: A Buyer's Guide.*

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2001

N° de cat. : M92-223/2001F
ISBN 0-662-85948-0

Table des matières

Introduction 2

Mérites des chauffe-eau solaires 3
Cinq bonnes raisons de recourir au chauffage solaire 4
Fonctionnement d'un chauffe-piscine solaire 5
Thermopompes, chauffe-piscines à gaz et chauffe-piscines solaires 6
Frais comparatifs 7
Résumé – Avantages de l'énergie solaire 8

Gestion énergétique d'une piscine 9
Pertes de chaleur 9
Gains de chaleur 10
Comment réduire la charge thermique 10
Résumé 13

Chauffage solaire de différents types de piscine 14
Piscines extérieures 14
Piscines intérieures 15
Piscines couvertes 15
Cuves thermales 15

Types de capteurs solaires 16
Capteurs solaires non vitrés : la norme pour les chauffe-piscines solaires 16
Capteurs solaires pour piscines hors terre 18
Capteurs solaires vitrés 18

Surface des capteurs solaires 19
Ombrage 19
Orientation et inclinaison des capteurs solaires 20
Couvre-piscine 20

Installation et entretien 21
La plupart des capteurs peuvent être installés sur le toit 21
Installation sur support 22
Contrôle manuel ou automatique 23
Inspection facile 23
Entretien facile 23
L'hivérisation est importante 23

Prendre une décision éclairée 24
Choix d'un entrepreneur 24
Choix des capteurs solaires 24
Comprendre la garantie 24
Calcul du coût potentiel 25
Liste de contrôle du consommateur 26

Annexe 1 : autres applications des chauffe-eau solaires 27
Publications connexes 27
Renseignements 27

Annexe 2 : glossaire 28

Questionnaire à l'intention du lecteur 29

Introduction

Il n'y a rien de plus rafraîchissant qu'une baignade pendant la canicule. Au Canada, il y a environ 600 000 piscines résidentielles. Un grand nombre de celles-ci sont chauffées, et les propriétaires dépensent à cette fin des millions de dollars, consommant une forte quantité de combustibles non renouvelables.

Il faut prévoir que le chauffage des piscines coûtera de plus en plus cher au fur et à mesure qu'augmenteront les prix du gaz naturel, du gaz propane et de l'électricité.

Heureusement, vous pouvez vous prévaloir d'une solution de rechange qui réduira vos coûts pendant que vous jouissez de votre piscine : le chauffage solaire.

Simple et fiable, le chauffage solaire est une option que les propriétaires de piscine exploitent depuis des années. Le coût initial du matériel est raisonnable et les frais d'utilisation sont très avantageux.

La période de récupération, c'est-à-dire le temps requis pour que vos économies de combustible correspondent au coût du système de chauffage solaire, peut être aussi courte que deux ou trois saisons de baignade. Par la suite, les économies d'énergie s'accumulent pendant toute la vie utile du système.

Qui plus est, le remplacement ou l'utilisation réduite d'un chauffe-piscine classique que permet l'énergie solaire contribue à diminuer les émissions de gaz à effet de serre, comme le dioxyde de carbone, qui influent sur notre climat.

▲ *Tsawwassen (Colombie-Britannique)*
Piscine creusée de 5 m x 10 m (16 pi x 32 pi) dotée de six capteurs solaires de 4,4 m² (4 pi x 12 pi).
Photo gracieuseté de Taylor Munro Energy Systems

L'énergie solaire est une façon pratique et économique de chauffer votre piscine, de prolonger la saison de baignade et d'accroître le confort des baigneurs.

Mérites des chauffe-eau solaires

Niagara Falls (Ontario)
Piscine creusée de 5,5 m x 11 m (18 pi x 36 pi) dotée de cinq capteurs solaires de 4,4 m² (4 pi x 12 pi).
Photo gracieuseté de Daystar Energy

Un chauffe-eau solaire est une solution économique de remplacement aux chauffe-piscines classiques qui coûtent cher à faire marcher. Ses capteurs solaires transforment l'énergie gratuite du soleil et l'utilisent pour chauffer votre piscine.

Ils prolongent la saison de baignade et réduisent votre facture d'énergie mensuelle, et ce, sans contribuer à l'épuisement des réserves de combustibles fossiles non renouvelables.

En fait, les chauffe-piscines solaires représentent l'application la plus économique de l'énergie solaire au Canada. Ils comptent pour plus de 10 p. 100 des ventes de nouveaux systèmes de chauffage des piscines.

Cinq bonnes raisons de recourir au chauffage solaire

De Victoria (Colombie-Britannique) à St. John's (Terre-Neuve), on utilise l'énergie solaire pour chauffer des piscines. Voici cinq bonnes raisons d'adopter une telle pratique.

1 – L'énergie solaire réduit les coûts de chauffage

Le coût de l'énergie ne cesse d'augmenter. Depuis deux ans, par exemple, le prix du gaz naturel a plus que doublé. Par contre, comme l'énergie solaire est gratuite, un nombre croissant de propriétaires en profitent pour économiser et éviter les augmentations de prix futures.

Sur une période de 15 ans, vous pourriez dépenser cinq fois plus, voire davantage, pour chauffer votre piscine au gaz naturel qu'avec un chauffe-eau solaire. Une fois celui-ci installé, il n'y a plus de factures de chauffage.

De nombreux propriétaires passent aux chauffe-piscines solaires parce que ceux-ci répondent à tous leurs besoins en matière de chauffage. Même si vous continuez d'utiliser un appareil à gaz ou à l'électricité comme système d'appoint, l'énergie solaire constitue un investissement éclairé qui vous procurera des économies d'année en année.

2 – L'énergie solaire allonge la saison de baignade

Un chauffe-eau solaire d'une capacité appropriée vous permettra d'utiliser votre piscine plus tôt au printemps et plus tard à la fin de l'été. Que votre piscine soit actuellement chauffée ou non, vous pouvez augmenter la température de l'eau et vous baigner plus longtemps grâce à l'énergie solaire gratuite. Dans la plupart des régions du Canada, l'utilisation d'un chauffe-piscine solaire et d'une couverture solaire allonge la saison de deux à quatre semaines tant au début qu'à la fin.

3 – Le matériel est durable

Les chauffe-eau solaires durent souvent plus longtemps que les chauffe-piscines au gaz ou à l'électricité. Moyennant un entretien annuel approprié, la vie utile des appareils à gaz varie de sept à dix ans. La plupart de ces appareils se vendent avec une garantie de deux ans, tandis qu'une thermopompe de qualité comporte une garantie générale de deux ans, et de cinq ans sur les compresseurs.

En revanche, les capteurs solaires comportent une garantie minimale de dix ans et ils durent de 15 à 20 ans, sinon plus.

4 – Les appareils solaires exigent moins d'entretien

À la différence des chauffe-piscines au gaz et à l'électricité, dont l'entretien annuel doit être effectué par un technicien, un chauffe-piscine solaire n'exige que peu d'entretien, ce qui réduit les coûts aussi bien que les tracas.

5 – L'énergie solaire est écologique

De nos jours, on entend souvent parler des effets nocifs pour l'environnement des combustibles fossiles; en brûlant, ceux-ci dégagent des oxydes d'azote dans l'atmosphère, lesquels entraînent la formation de smog dans les grandes villes. Cette brumée urbaine, laquelle devient plus dense par temps chaud et ensoleillé, affecte les personnes souffrant de troubles respiratoires comme l'asthme. Le recours à l'énergie solaire contribue à réduire la formation de smog.

Les combustibles fossiles produisent aussi du dioxyde de carbone, principale cause du changement climatique. Remplacer un chauffe-piscine au gaz naturel ou au propane par l'énergie solaire pourrait réduire de trois à dix tonnes la quantité de CO_2 libérée dans l'atmosphère à chaque saison de baignade. Ce montant représente environ la quantité produite par votre voiture en un an!

Fonctionnement d'un chauffe-piscine solaire

Les chauffe-eau solaires sont faciles à utiliser et ils ne modifient pas le fonctionnement du reste du matériel de piscine. La figure 1 illustre le fonctionnement d'un chauffe-piscine typique. En général, on pose des capteurs solaires sur le toit d'une maison ou d'un autre bâtiment, par exemple une remise ou un garage. C'est l'option la plus économique, et elle ne fait perdre aucun espace utile sur votre terrain. Lorsqu'il est impossible de placer les capteurs sur le toit, on peut les installer sur un support quelconque au sol.

La pompe de la piscine sert à tirer l'eau du bassin vers les capteurs solaires, d'où elle retourne à la piscine. Par temps ensoleillé, un contrôleur doté d'une soupape motorisée achemine l'eau vers le toit. Des capteurs de température déterminent quand il y a lieu d'utiliser les capteurs solaires.

Pour économiser, on peut utiliser une soupape manuelle. Toutefois, la plupart des gens trouvent cette option peu pratique parce que la soupape doit être ouverte au moins deux fois par jour au bon moment. Les soupapes automatiques et manuelles et les dispositifs de commande connexes sont abordés dans la section du présent guide portant sur l'installation et l'entretien des capteurs solaires à la page 21.

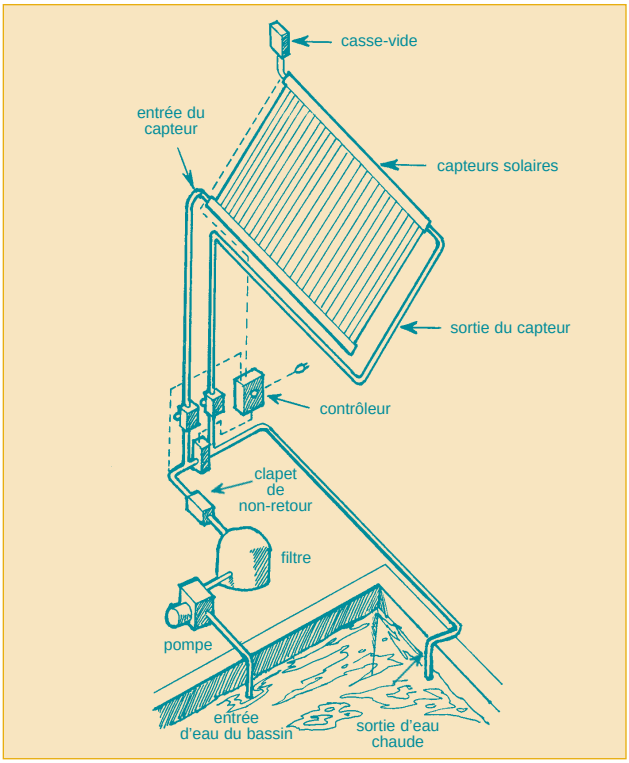


Figure 1 : Composants d'un chauffe-piscine solaire

Thermopompes, chauffe-piscines à gaz et chauffe-piscines solaires

Au Canada, environ 60 p. 100 des piscines creusées sont chauffées. Bien que divers types de chauffe-piscines soient disponibles sur le marché, on constate que ceux au gaz naturel et les thermopompes à air sont les plus répandus. Les appareils au gaz sont populaires en Colombie-Britannique et en Ontario. Au Québec, où le gaz naturel est moins disponible, les thermopompes l'emportent. Environ 10 p. 100 des piscines chauffées utilisent un chauffe-eau solaire.

Les thermopompes produisent beaucoup moins de chaleur que les appareils au gaz naturel. Il importe donc d'en choisir une dont la puissance convient à la piscine. La faible puissance calorifique d'une thermopompe exige son fonctionnement continu. Certains propriétaires pourraient être incommodés par le bruit. Et bien que plus économique qu'un appareil au gaz naturel, une thermopompe peut s'avérer moins fiable et davantage sujette aux pannes.

Une thermopompe met plus de temps à chauffer une piscine qu'un chauffe-piscine au gaz naturel, dont l'effet est relativement rapide.

Par temps ensoleillé, les chauffe-piscines solaires produisent de la chaleur aussi bien, sinon mieux, que bien des thermopompes. La température de l'eau d'une piscine solaire variera selon les conditions météorologiques. Toutefois, l'utilisation d'un couvre-piscine permettra de conserver la chaleur transférée par les capteurs solaires par temps ensoleillé pendant les périodes d'ennuagement et de temps plus frais. La température de l'eau montera de nouveau après une ou deux journées ensoleillées.

Vu notre climat, de nombreux consommateurs doutent que l'ensoleillement suffise pour bien faire fonctionner un chauffe-piscine solaire. Mais en fait, partout au Canada, il dépasse plutôt les besoins en énergie pour chauffer les piscines sans chauffage d'appoint, et ce de mai à septembre.

La figure 2 illustre la température à laquelle on peut chauffer l'eau d'une piscine solaire creusée durant la saison de baignade en Ontario. Il en ressort qu'un chauffe-piscine solaire maintiendra facilement l'eau à la température voulue.

Le chauffage d'une piscine à l'énergie solaire peut allonger la période de baignade de deux à quatre semaines, tant au début qu'à la fin de la saison. Et il n'en coûte rien de tenter de le faire, alors que bien des propriétaires ne peuvent se permettre d'ouvrir une piscine chauffée au gaz avant que le beau temps ne soit arrivé pour de bon.

Puisque la surface totale des capteurs solaires influe sur le rendement du système, il faut y porter une attention particulière pour s'assurer d'une efficacité maximale au meilleur coût. Cette question est abordée dans la section de ce guide portant sur la surface des capteurs à la page 19.

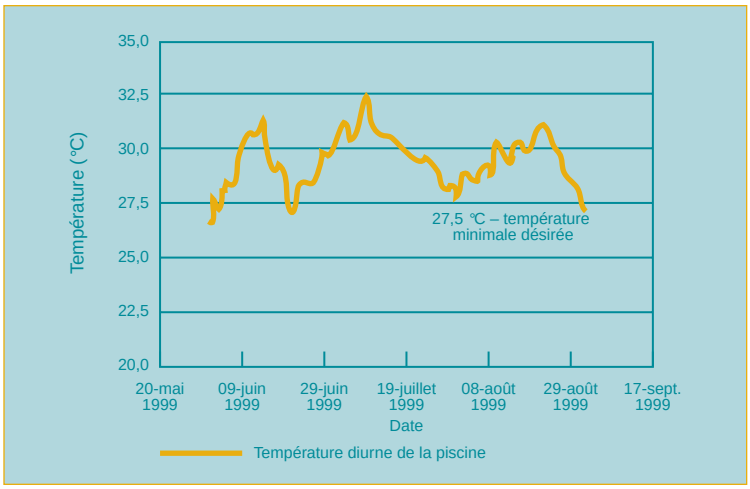


Figure 2 : Température de l'eau d'une piscine type chauffée à l'énergie solaire en Ontario

Type de chauffe-piscine	Coût à l'achat	Frais de matériel et de main-d'œuvre additionnels	Coût total
Gaz naturel	1 700 $ à 2 900 $	600 $ à 2 000 $	2 300 $ à 4 900 $
Thermopompe	2 900 $ à 5 900 $	200 $ à 500 $	3 100 $ à 6 400 $
Solaire	2 500 $ à 3 200 $	600 $ à 1 800 $	3 100 $ à 5 000 $

Tableau 1 : Coût estimatif d'un système de chauffage pour une piscine de 5 m x 10 m (16 pi x 32 pi) [données de l'an 2000]

Frais comparatifs

Frais d'installation

L'installation d'un chauffe-piscine solaire coûte plus cher que celle d'un appareil à gaz et moins cher que celle d'une thermopompe.

Le tableau 1 montre qu'en 2000, les frais typiques d'installation d'un chauffe-eau solaire pour une piscine de 5 m x 10 m (16 pi x 32 pi) sur un toit bien exposé seraient de 3 100 $ à 5 000 $.

Un système installé par des professionnels comporte habituellement une garantie d'un an pour l'installation et de dix à 12 ans pour les capteurs. Demandez à l'installateur de vous préciser les garanties offertes.

Frais d'utilisation

Une fois installés et payés, les chauffe-piscines solaires n'entraînent aucune dépense énergétique. Ils sont faciles à entretenir et n'exigent que du temps. Si vous vouliez engager un technicien spécialisé pour faire l'entretien, il vous en coûterait environ 100 $ par année.

Comme on peut le constater dans le tableau 2, le chauffage au gaz naturel d'une piscine typique de 5 m x 10 m (16 pi x 32 pi), coûterait de 300 $ à 600 $ de mai à septembre si le propriétaire utilisait une couverture solaire. Sans couverture, le coût varie de 600 $ à 1 100 $.

Ces calculs sont fondés sur un prix du gaz naturel de 9,13 $ par gigajoule (GJ); le coût énergétique de votre chauffe-piscine variera selon le prix du combustible. En outre, le nettoyage recommandé d'un appareil à gaz coûte de 50 $ à 100 $.

Selon le prix de l'électricité, le coût de fonctionnement d'une thermopompe typique (ayant un coefficient de performance [COP] estival de 4,25) serait le quart ou la moité de celui d'un appareil au gaz naturel.

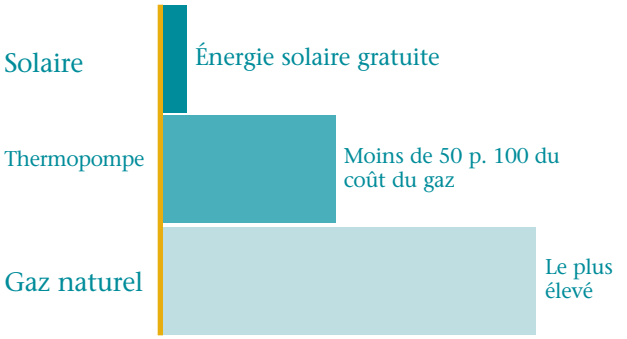
Type de chauffe-piscine	Coût du combustible	Coût d'entretien	Coût total
Gaz naturel	300 $ à 1 100 $	50 $ à 100 $	350 $ à 1 200 $
Thermopompe	110 $ à 400 $	50 $ à 100 $	160 $ à 500 $
Solaire	0 $	0 $ à 50 $	0 $ à 50 $

Tableau 2 : Coût d'utilisation d'une piscine de 5 m x 10 m (16 pi x 32 pi) [données de l'an 2000]

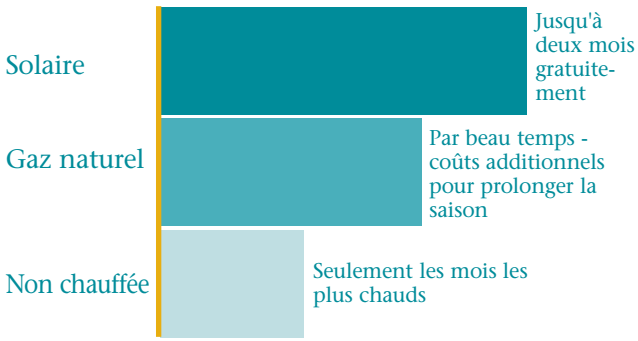
Résumé – Avantages de l'énergie solaire

Les graphiques suivants résument cinq raisons de chauffer votre piscine à l'énergie solaire.

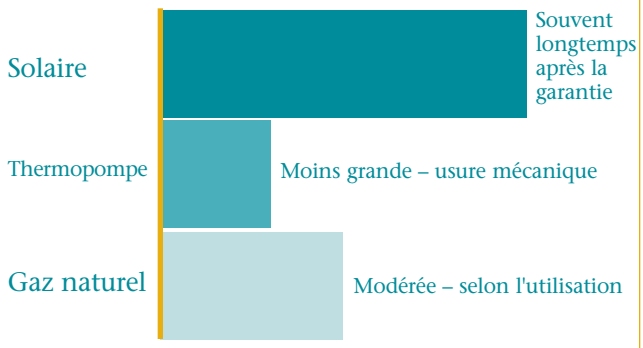
1 – Réduction du coût de chauffage



2 – Saison de baignade plus longue

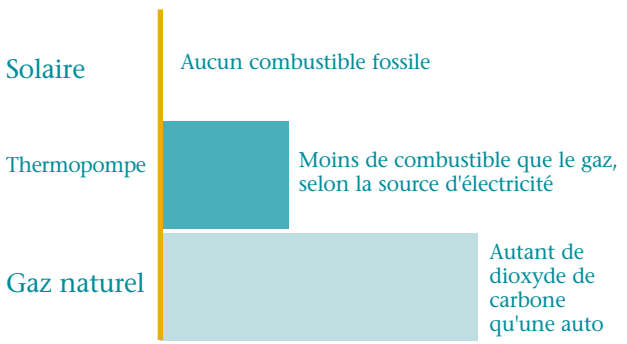

Solaire
Jusqu'à deux mois gratuite-ment
Gaz naturel
Par beau temps - coûts additionnels pour prolonger la saison
Non chauffée
Seulement les mois les plus chauds

3 – Durabilité



4 – Moins d'entretien

5 – Caractère écologique


Solaire
Aucun combustible fossile
Thermopompe
Moins de combustible que le gaz, selon la source d'électricité
Gaz naturel
Autant de dioxyde de carbone qu'une auto

Gestion énergétique d'une piscine

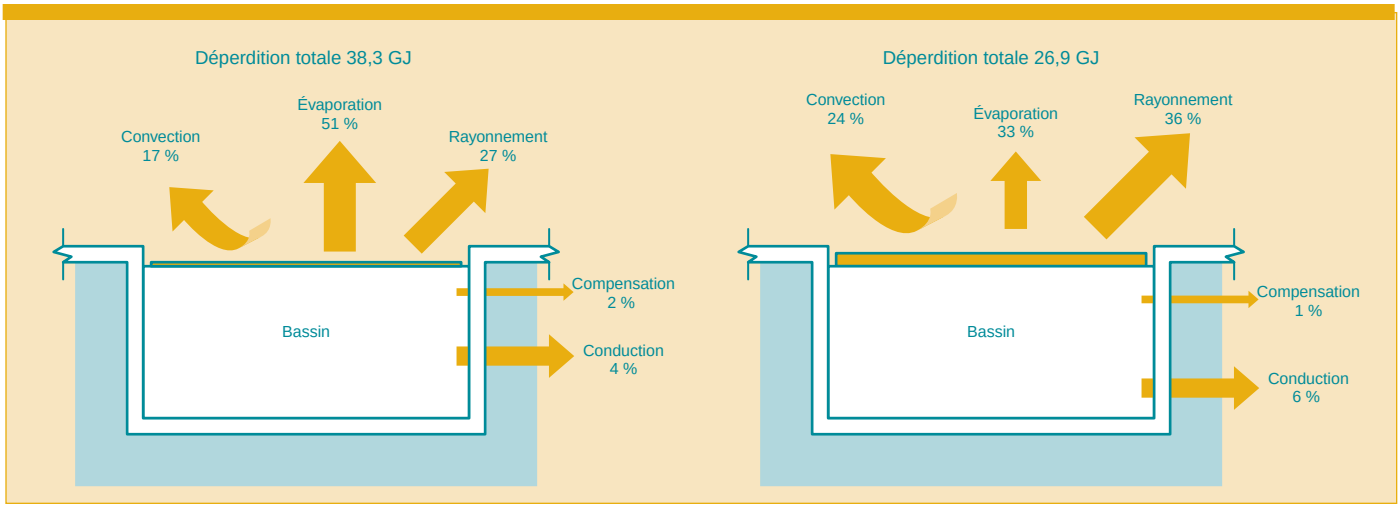


Figure 3 : Déperdition thermique en juillet d'une piscine creusée à Toronto, selon que la couverture est utilisée rarement (à gauche) ou fréquemment (à droite)

Pertes de chaleur

Les piscines perdent beaucoup de chaleur; il est donc important de comprendre comment cela se produit. La déperdition thermique associée aux piscines extérieures a lieu surtout à la surface de l'eau par évaporation, par rayonnement et par convection. C'est surtout par évaporation que les piscines intérieures subissent des pertes thermiques. Les couvre-piscines éliminent pratiquement toutes les pertes par évaporation; elles réduisent aussi celles par rayonnement et par convection.

Évaporation

En règle générale, l'évaporation compte pour 30 à 50 p. 100 de la déperdition thermique totale. Au milieu de l'été, les piscines de grandeur moyenne perdent en général environ 50 mm (2 po) d'eau par semaine de cette façon, soit l'équivalent de 150 kilowattheures (hWh) ou 500 000 Btu. Ce phénomène s'accélère par temps sec ou venteux. L'évaporation fait disparaître aussi d'importantes quantités de produits chimiques dispendieux. L'utilisation fréquente d'une couverture de piscine réduira sensiblement les pertes par évaporation, comme l'illustre la figure 3.

Rayonnement

Le rayonnement s'entend du transfert de chaleur par l'air ambiant des objets chauds aux objets plus froids.

De 25 à 35 p. 100 de la déperdition thermique des piscines se produit par rayonnement. La plus grande partie de cette perte a lieu durant les nuits claires.

Convection

La convection s'entend du transfert de chaleur de la piscine à l'air par le mouvement de l'eau. Quand la pompe ne mélange pas l'eau chaude et l'eau plus froide, cette première monte vers le haut du bassin. La chaleur de l'eau s'échappe alors par convection dans l'air plus frais. S'il vente, la perte par convection augmente. Comme l'indique la figure 3, quelque 15 à 25 p. 100 de la déperdition thermique totale d'une piscine se produit par convection.

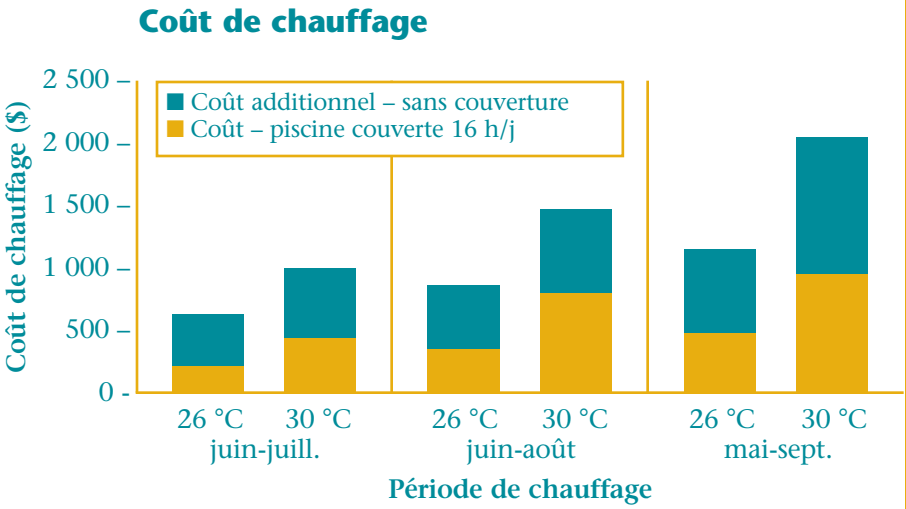
Conduction

La conduction s'entend du transfert de chaleur lors du contact physique avec un matériau. Dans le cas des piscines, cet échange se fait par les parois et le fond du bassin. Une nappe phréatique élevée ou l'écoulement d'eau souterraine emporteront par conduction la chaleur d'une piscine creusée.

Gains de chaleur

Les piscines absorbent la chaleur produite par les systèmes de chauffage. De plus, une piscine au soleil subit un apport d'énergie solaire qui est aussi accumulée par l'eau. On peut se servir de ce transfert d'énergie pour chauffer en partie une piscine, et ainsi réduire ses frais énergétiques liés à la consommation de gaz ou d'électricité.

Les couvertures solaires favorisent les gains d'énergie solaire passive et réduisent les pertes thermiques. Bon nombre de piscines extérieures n'exigent ainsi aucun chauffage d'appoint en juillet et en août alors que la déperdition thermique est faible et que le rayonnement solaire est abondant.



- Coût de chauffage type, à deux températures (26 °C et 30 °C), d'une piscine creusée de 5 m x 10 m, d'une profondeur moyenne de 1,8 m. C'est l'une des grandeurs les plus courantes, qu'on décrit habituellement comme étant 16 pi x 32 pi x 6 pi.
- Les coûts sont fondés sur l'emploi d'un brûleur au gaz naturel dont l'efficacité est de 68 p. 100 et sur un tarif de 9,13 $/GJ.

▲ *Figure 4 : Coûts de chauffage au gaz naturel d'une piscine extérieure à Toronto (Ontario).*

Comment réduire la charge thermique

La réduction de la charge de chauffage de l'eau passe par l'utilisation efficace de l'énergie. La consommation d'énergie dépend de la température de l'eau et les dimensions du bassin, du fonctionnement de la pompe et de l'emploi d'un couvre-piscine.

La figure 4 illustre le coût de chauffage au gaz naturel d'une piscine type creusée de grandeur moyenne.

Surveiller la température de la piscine

La consommation d'énergie d'une piscine extérieure varie selon la température de l'eau. En général, une température entre 26 °C (79 °F) et 30 °C (86 °F) est acceptable. Une piscine chauffée à 30 °C consomme près de deux fois plus d'énergie qu'à 26 °C (voir la figure 4). On peut économiser l'énergie et réduire les frais d'utilisation en laissant la température baisser lorsque la piscine n'est pas utilisée.

Réduire l'exposition au vent

Plus les vents à la surface de l'eau sont grands, plus il y aura de déperdition thermique par évaporation. L'exposition de la piscine au vent peut se décrire comme suit :

- à l'abri – elle est entourée d'une haute clôture;
- modérée – elle est située à proximité d'une maison ou dans une cour entourée d'une clôture;
- exposée – elle n'est pas protégée contre le vent.

Les coûts indiqués dans la figure 4 sont fondés sur une exposition modérée. Les piscines complètement exposées consomment environ 50 p. 100 plus d'énergie. En érigeant une bonne clôture autour de la piscine, on la met à l'abri et on peut réduire d'environ 20 p. 100 la consommation d'énergie.

Choisir des dimensions convenables

Si vous envisagez d'installer une piscine, n'oubliez pas que sa grandeur influera sensiblement sur sa consommation d'énergie. Étant donné que la déperdition thermique se produit avant tout à la surface de l'eau, on peut estimer la consommation d'énergie de piscines de dimensions différentes en comparant leur surface. Une piscine de 6 m x 12 m (20 pi x 40 pi), par exemple, exige environ 55 p. 100 plus d'énergie de chauffage que l'exemple de la figure 4.

Réduire le coût d'utilisation de la pompe

Le coût de chauffage ne représente qu'une partie des frais d'utilisation de votre piscine. Vous devez aussi tenir compte du coût de l'électricité qui alimente la pompe. La plupart des piscines sont dotées d'une pompe d'au moins 750 watts (environ 1 cv), pour faire circuler l'eau par un filtre et un chauffe-piscine.

Utiliser une telle pompe 24 heures sur 24 coûte environ 48 $ par mois. Vous pouvez cependant en réduire le temps de fonctionnement à l'aide d'une minuterie. On recommande un cycle de pompage de 12 heures par jour, ce qui entraînerait une économie de 24 $ par mois.

Utiliser un couvre-piscine

Vous pouvez économiser de l'énergie et maintenir la température de votre piscine à un degré confortable lorsque vous ne l'utilisez pas au moyen d'un couvre-piscine. L'emploi fréquent d'une telle couverture peut réduire jusqu'à 50 p. 100 la consommation d'énergie de la piscine.

L'emploi d'une couverture flottante en plastique peut sensiblement réduire, d'une part, la quantité d'énergie de chauffage nécessaire et, d'autre part, la perte d'eau par évaporation.

Deux types de couvre-piscine se vendent sur le marché. Le premier est la couverture solaire (figure 5) en polyéthylène de 0,3 mm comportant des alvéoles ou des bulles translucides. Cette couverture permet aux rayons solaires de chauffer l'eau de la piscine. Elle prévient la déperdition thermique par évaporation, mais réduit aussi les pertes thermiques par convection et par conduction. Si on la manipule avec soin, une couverture solaire peut durer deux ou trois saisons de baignade.

Le second type est la couverture thermique (figure 6), laquelle se compose de mousse de polyuréthanne d'une épaisseur de 3 mm (1/8 po) à alvéoles fermées recouverte d'une couche protectrice de polyéthylène à trame.

Ce type de couverture possède une plus grande valeur isolante. Son opacité empêche toutefois les rayons solaires de chauffer l'eau; pour ce faire, on peut laisser la piscine à découvert quand il fait chaud. La couverture thermique s'avère l'option la plus rentable si vous possédez une piscine chauffée située dans un endroit à l'ombre. Elle peut durer de quatre à cinq ans.

MESURE DE SÉCURITÉ

Il ne faut jamais utiliser la piscine à moins d'avoir complètement enlevé la couverture, pour éviter qu'une personne ne reste piégée.

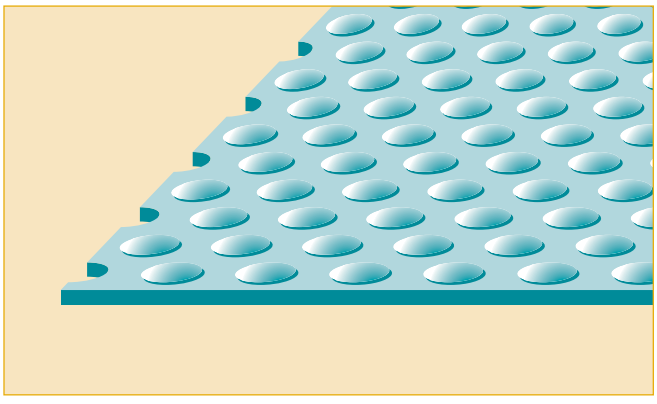


Figure 5 : Couverture solaire

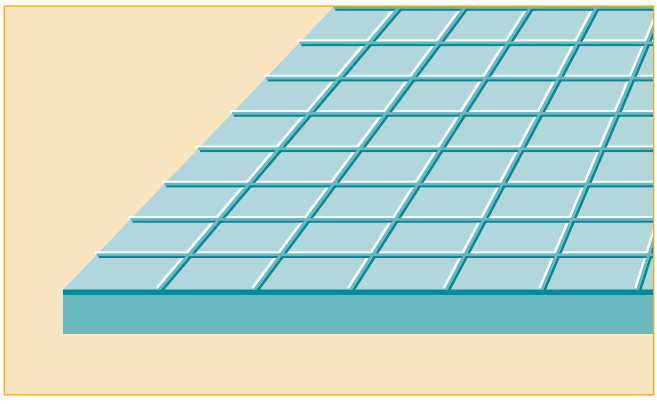


Figure 6 : Couverture thermique

L'efficacité d'une couverture dépend de la quantité de temps durant laquelle elle est employée. Plus vous l'utilisez, moins vous consommerez d'énergie; si vous vous en servez 14 heures par jour, par exemple, la consommation de la piscine peut être réduite de moitié, sinon davantage.

COUVERTURES POUR PISCINES INTÉRIEURES

Les couvre-piscines conviennent aussi aux piscines intérieures. Elles peuvent pratiquement éliminer les pertes par évaporation, qui sont la source principale de déperdition thermique de ces piscines. Comme l'excédent d'humidité résultant de l'évaporation doit être éliminé, soit par ventilation, soit par le conditionnement de l'air. Vérifier la couverture procure l'avantage additionnel d'économies en matière de contrôle de l'humidité.

MANIPULATION DES COUVERTURES

Les couvertures sont encombrantes et difficiles à manipuler. C'est pourquoi la plupart des propriétaires ne les utilisent pas aussi souvent qu'ils le devraient. Il ne faut toutefois pas oublier que plus on les utilise, plus elles sont efficaces. Une fois enlevées, les couvertures devraient être rangées à l'abri du soleil. On peut découper en plusieurs sections plus maniables les couvertures non rectangulaires.

▲ *Fonthill (Ontario)*
Cette piscine de 6,1 m x 12,2 m (20 pi x 40 pi) est dotée d'une couverture solaire et de huit capteurs solaires de 4,4 m² (4, pi x 12 pi).
Photo gracieuseté de Daystar Energy

Le meilleur moyen – et le plus facile – de ranger une couverture consiste en un rouleau installé à l'une des extrémités de la piscine. Ces rouleaux empêchent les dommages que peut entraîner la manipulation constante des couvertures. Qui plus est, une personne seule peut généralement s'en servir.

ENTRETIEN DES COUVERTURES ET DES PISCINES

Les couvertures de piscine, tout comme les piscines mêmes, ont besoin d'entretien. Il faut laver les couvertures à l'aide d'un savon doux une fois par année. Pendant l'hiver, les couvertures doivent être enroulées ou pliées, puis rangées dans un endroit sec à l'abri du gel, pour éviter le fendillement du plastique. Consultez le fabricant pour toute recommandation d'entretien.

Peu importe le système que vous employez pour chauffer votre piscine, son bon fonctionnement contribuera à réduire vos factures d'énergie. Il faut faire nettoyer et régler les appareils de chauffage par un technicien une fois l'an. Nettoyez les filtres ou faites circuler l'eau à contre-courant régulièrement pour réduire la charge de la pompe.

Résumé

Voici quelques conseils en matière d'économie d'énergie :

- Laissez la température de l'eau baisser lorsque vous ne vous servez pas de la piscine.
- Posez une clôture autour de la piscine pour la mettre à l'abri du vent.
- Acheteurs éventuels : la grandeur d'une piscine influe grandement sur la quantité d'énergie de chauffage nécessaire. Plus une piscine est grande, plus la surface de perte thermique l'est aussi. La construction et l'emplacement d'une piscine sont aussi des facteurs importants.
- Veillez à l'entretien des appareils de chauffage pour en assurer l'efficacité optimale.
- Lorsque votre piscine n'est pas en service, couvrez-la pour réduire l'évaporation et la déperdition thermique. Les couvertures de piscine peuvent réduire la consommation d'énergie jusqu'à 50 p. 100.
- Par temps ensoleillé en été, laissez la couverture solaire sur la piscine pour minimiser la déperdition thermique.
- Si vous utilisez une couverture thermale opaque, enlevez-la par temps ensoleillé pour profiter du chauffage solaire passif.

Ce système d'énergie solaire a été installé en 1998 pour chauffer une piscine creusée de 5 m x 10 m (16 pi x 32 pi). Il comporte six capteurs solaires de 4,4 m² (4 pi x 12 pi) orientés vers l'ouest, une couverture solaire et un chauffe-piscine d'appoint au propane.« Je voulais seulement chauffer la piscine à 83 °F [20 °C], mais je pourrais atteindre une température beaucoup plus élevée. En fait, la température est montée jusqu'à 94 °F [34 °C] avant que je ne la baisse. Nous avons doublé la longueur de notre saison de baignade! »
Propriétaire : R. Desparois, Repentigny (Québec)
Photo gracieuseté de Heliocol Canada

Chauffage solaire de différents types de piscine

La grandeur, la forme et la construction des piscines varient énormément. Mais le chauffage solaire peut s'avérer rentable peu importe ces facteurs.

Les dimensions de votre piscine influent grandement sur la quantité d'énergie nécessaire pour la chauffer. Plus une piscine est grande, plus la surface de perte thermique l'est aussi. La construction et l'emplacement d'une piscine sont aussi des facteurs importants.

Cette piscine ronde hors terre de 7,3 m (24 pi) a été dotée d'un système de chauffage solaire en 1997. Le système comporte cinq capteurs solaires de 4,4 m² (4 pi x 12 pi) orientés vers le sud.
Propriétaire: M. Bayard, Montréal (Québec).
Photo gracieuseté de Heliocol Canada

Piscines extérieures

Piscines hors terre

Les piscines hors terre sont habituellement composées de parois rigides indépendantes et d'une toile « liner » en vinyle. Elles sont érigées en surface à un endroit nivelé.

Vu qu'elles sont habituellement plus petites que les piscines creusées, les piscines hors terre pourraient être plus facilement chauffées au moyen d'un chauffe-piscine solaire de capacité modeste.

Piscines creusées

Les piscines creusées de béton ou doublées d'une toile en vinyle se réchauffent en général plus lentement que les piscines hors terre au printemps, l'eau y est plus froide durant l'été et elles retiennent la chaleur plus longtemps à l'automne. Elles ne perdent qu'une faible proportion de leur chaleur à la terre par les parois et le fond.

Leur système de pompage est généralement plus robuste que celui des modèles hors terre. Un système de chauffage solaire, utilisé conjointement avec une couverture solaire, peut prolonger considérablement la saison de baignade.

Piscines intérieures

Les piscines intérieures sont généralement en béton; elles sont intégrées au bâtiment dans lequel elles se trouvent. Vu qu'elles sont moins touchées par les conditions extérieures, le chauffage solaire leur convient tout particulièrement.

À moins que l'emplacement favorise le rayonnement solaire direct, la piscine devra être chauffée à longueur d'année. Les systèmes de chauffage solaire pour les piscines intérieures doivent être conçus par un professionnel. Il est préférable d'utiliser une couverture pour réduire l'évaporation et les problèmes d'humidité.

Piscines couvertes

À la différence des piscines intérieures, les piscines couvertes ne servent pas toute l'année. Leur enceinte n'est pas chauffée, mais elle peut toutefois prolonger de façon considérable la saison de baignade. Même si cet abri réduit la déperdition thermique, l'usage d'une couverture de piscine isolante est tout de même recommandé.

Ces piscines peuvent être protégées par l'annexe d'une maison, une structure autonome ou une tente gonflable en plastique transparent. Bien que toutes ces formes d'abri exposent la piscine aux rayons solaires, c'est une piscine bien exposée du côté sud et sous une tente gonflable qui recevra le plus de lumière, et donc de chaleur.

Cuves thermales

Les capteurs solaires peuvent aussi servir à chauffer les cuves thermales. Bien que l'eau de celles-ci soit plus chaude (40 °C ou 104 °F) que celle des piscines, le volume d'eau et l'aire de surface sont beaucoup plus restreints, ce qui permet une surface de captage plus modeste. Généralement, on utilise des capteurs à panneaux vitrés, lesquels peuvent atteindre des températures plus élevées. Des capteurs non vitrés peuvent être envisagés si on arrête de chauffer la cuve thermale quand elle n'est pas utilisée.

Le besoin d'une température élevée de l'eau entraîne une forte demande d'énergie, surtout lorsque la cuve a été remplie d'eau froide. Une cuve thermale dont le diamètre fait 1,5 m (5 pi) contient 2 250 L (500 gal) d'eau. Son réchauffement initial exige 87 kilowattheures (kWh) d'électricité et coûte 6,55 $ si vous payez 7,5 cents par kWh. La turbulence de l'eau et le mouvement d'air intensifient considérablement la déperdition thermique; il faut les fermer lorsque la cuve thermale n'est pas occupée.

Profil de piscine

Propriétaire : Greg Henderson, Campbellville (Ontario)

Dimensions et type : piscine intérieure de 4,2 m x 8,4 m (14 pi x 28 pi)

Installation, système solaire : 1998

Batterie de capteurs solaires : sept capteurs de 4,4 m^2 (4 pi x 12 pi); chauffe-piscine au propane pour l'hiver

Commentaires du propriétaire :
« Lorsque nous avons emménagé dans notre nouvelle maison, nous ne savions pas combien il en coûterait pour chauffer la piscine. Nous payions de 200 $ à 300 $ par mois en gaz propane. De nos jours, ce serait 50 p. 100 de plus.

« Notre chauffe-piscine solaire garde la température de l'eau au-dessus de 80 °F [27 °C] d'avril à novembre. Le système s'est rentabilisé en deux ans! Le seul entretien nécessaire consiste à purger le système et à le relancer au printemps, une tâche de 30 minutes. En outre, ce système est écologique parce qu'il me permet de brûler moins de propane.

« Je recommande le chauffage solaire et pour les piscines extérieures et pour les piscines intérieures. »

Capteurs solaires non vitrés : la norme pour les chauffe-piscines solaires

Il existe différents types de capteurs solaires non vitrés conçus pour le chauffage des piscines. La plupart des capteurs en usage sont en caoutchouc ou en plastique stabilisé aux UV. Les capteurs se composent habituellement d'une série de tubes de 6 mm (1/4 po) disposés sur la longueur du capteur et raccordés à une entrée et à une sortie de 38 mm (1 po 1/2) ou de 51 mm (2 po).

Les capteurs en plastique sont semi-rigides. Ils deviennent plus souples une fois réchauffés. Dans la plupart des cas, les tubes sont soudés côte à côte de façon à former une surface solide unie. D'autres modèles sont composés de tubes séparés par un espace qui permet à l'air de circuler. Cet espace augmente la déperdition thermique du capteur, mais le rend plus stable et moins sujet au soulèvement par les vents forts. Les capteurs en plastique font 1,2 m de large et se présentent en trois longueurs standard : 2,4 m (8 pi), 3,0 m (10 pi) ou 3,7 m (12 pi). Ils sont reliés les uns aux autres au moyen de raccords en caoutchouc et de brides en acier inoxydable. Au Canada, leur vie utile est de 15 à 20 ans.

On fabrique aussi des capteurs solaires en caoutchouc. Ces capteurs ont la forme de bandes souples fixées aux tuyaux collecteurs rigides d'entrée et de sortie, au moment de leur installation. La forme de bande permet la construction de capteurs de presque n'importe quelle longueur. L'efficacité des produits en caoutchouc est inférieure à celle des capteurs classiques, en raison de l'espace entre les tubes et du transfert de chaleur plus lent qui résulte des parois plus épaisses des tubes. Les collecteurs se vendent en général en segments de 0,3 m (1 pi); on les relie à l'aide d'un joint d'étanchéité torique, d'un lubrifiant et d'une pince. La vie utile de ces capteurs peut atteindre 15 ans.

Efficacité et rendement nominal des capteurs solaires

Chaque marque de capteur a été testée pour en déterminer l'efficacité ou le rendement thermique. Les essais ont lieu au Centre national d'essais d'équipements solaires et au Florida Solar Energy Center (FSEC), aux États-Unis. L'Association des industries solaires du Canada (CanSIA) publie les résultats d'essais menés au Canada dans une publication intitulée *Directory of Approved Products*.

L'efficacité nominale d'un capteur s'interprète comme suit : un taux de 80 p. 100 signifie que le capteur peut absorber 80 p. 100 de l'énergie solaire frappant sa surface et la transférer à l'eau de la piscine. Le rendement nominal est habituellement exprimé en Btu par pied carré par jour (Btu/pi^2/j) selon l'essai normalisé du FSEC. Le rendement des capteurs peut s'inscrire dans une plage allant de 700 à 1 000 Btu/pi^2/j.

À l'achat d'un capteur solaire, il importe de tenir compte de son efficacité. Dans le cas des modèles très performants, une petite surface procurera la même capacité thermique que la surface plus grande d'un capteur moins performant. Un système comportant des panneaux de capteurs performants maintiendra une température de l'eau plus élevée durant tout l'été.

Le prix d'un capteur moins performant sera donc proportionnellement inférieur à celui d'un capteur très efficace.

Facteurs influant sur l'efficacité des capteurs

Température de l'air

Plus il fait chaud, plus les capteurs solaires sont performants. Par temps plus froid, les capteurs transfèrent plus de chaleur à l'air et moins à l'eau de la piscine.

Débit

Plusieurs fabricants recommandent un débit d'eau de 10 à 15 L (de 3 à 4 gal US) par minute par capteur solaire. Les pompes de piscine peuvent généralement produire un tel débit sans problème. Un débit plus lent diminuera légèrement l'efficacité des capteurs.

Vent

La perte thermique à l'air par convection à la surface des capteurs augmente en fonction de leur exposition au vent.

Ombre

Les capteurs ombragés par les arbres ou les bâtiments ne fourniront pas de chaleur utile à l'eau de la piscine à moins que la température de l'air soit plus élevée que celle de l'eau.

Profil de piscine

Propriétaire : Danny Ethier,

St. Catharines (Ontario)

Dimensions et type : piscine extérieure creusée de 5,5 m x 11 m (18 pi x 36 pi)

Installation, système solaire : 1986

Batterie de capteurs solaires : six capteurs de 3 m^2 (4 pi x 8 pi)

Commentaires du propriétaire :
« Les points forts du système sont l'efficacité et les économies. Mes amis se convertissent au solaire, car ils trouvent que c'est inutile de payer le chauffage au gaz vu que les systèmes solaires fonctionnent si bien.

« J'ouvre ma piscine à la fin d'avril et je l'utilise jusqu'à la deuxième semaine d'octobre. Au printemps, après trois ou quatre journées de beau temps, la température de l'eau atteint de 60 à 78 °F [16 à 26 °C]. Je la maintiens entre 88 et 90 °F [31 à 32 °C], ce qui est confortable pour mes enfants et ceux des voisins. La nuit, j'utilise une couverture pour conserver la chaleur.

« J'ai installé mon chauffe-piscine solaire en même temps que deux voisins. Ma mère et deux autres voisins nous ont imités. Un de mes amis s'est vu offrir un système à gaz gratuitement, mais il a préféré acheter un système solaire. Même mon vendeur de piscines s'est converti – d'un système au gaz à une thermopompe, puis au solaire.

« J'encourage tous les propriétaires de piscine que je connais à se convertir au solaire et j'invite toutes les personnes intéressées à visiter ma piscine pour voir comment le système fonctionne. »

Capteurs solaires pour piscines hors terre

Certains vendeurs offrent des ensembles pour doter les piscines hors terre de chauffage solaire. Un ensemble typique comprend un capteur solaire non vitré de 1,2 m x 6,1 m (4 pi x 20 pi) plus les soupapes et les tuyaux pour le relier au système de filtration de la piscine. Un capteur servira à chauffer une piscine ronde de 14 pi. En général, il est placé sur la pelouse ou appuyé contre la paroi de la piscine, face au sud.

Un tel ensemble est relativement peu coûteux (environ 300 $), et le propriétaire peut facilement l'installer. Attention, cependant : le prix correspond à la qualité. Ces capteurs sont généralement moins résistants aux UV et leur garantie peut être limitée. La plupart sont garantis à 100 p. 100 de leur valeur pendant un an; ils durent jusqu'à 10 ans. Assurez-vous que la surface de captage convient à la grandeur de votre piscine. Reportez-vous à la section sur la surface des capteurs solaires (à la page 19) pour obtenir plus d'information.

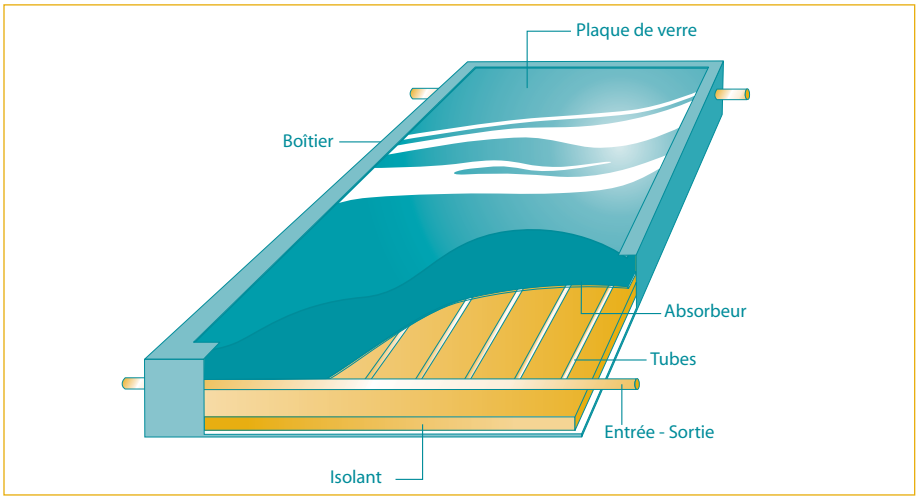


Figure 7. Schéma d'un capteur solaire vitré.

Capteurs solaires vitrés

Un capteur solaire vitré se compose de tubes en cuivre fixés à une plaque métallique absorbante noire (figure 7). Cet assemblage est logé dans un cadre isolant recouvert d'une plaque de verre pour prévenir la déperdition thermique. Les capteurs vitrés fonctionnent à des températures plus élevées que les capteurs non vitrés et ils perdent moins de chaleur à l'air par convection par temps venteux ou frais. On les utilise couramment dans les chauffe-eau solaires domestiques en raison des températures élevées qu'ils atteignent.

Les capteurs vitrés sont moins couramment utilisés dans les chauffe-piscines solaires que les capteurs non vitrés, mais ils conviennent particulièrement aux piscines intérieures qui servent à longueur d'année, ou aux piscines extérieures dans des régions où le climat est relativement frais ou venteux. Pour le chauffage à l'année, on peut utiliser un échangeur de chaleur pour transférer de la chaleur à l'eau de la piscine et protéger les capteurs solaires contre le gel. Comme les capteurs vitrés coûtent environ trois fois plus cher que les capteurs non vitrés, leur emploi peut s'avérer moins économique.

Surface des **capteurs solaires**

Vu qu'une piscine perd la plupart de sa chaleur à la surface de l'eau, on peut choisir un chauffe-piscine solaire en fonction de la superficie du bassin.

Dans la plupart des cas, il faut un système dont la surface de captage correspond à 50 à 75 p. 100 de l'aire de surface du bassin. Par exemple, l'aire d'une piscine creusée de 5 m x 10 m (16 pi x 32 pi) est de 50 m^2 (512 pi^2). La surface de captage nécessaire pour la chauffer convenablement devrait donc se situer entre 25 m^2 (256 pi2) et 37,5 m^2 (384 pi^2). On pourrait par exemple installer six capteurs solaires de 4,4 m^2 (4 pi x 12 pi).

Si l'énergie solaire est la seule source de chauffage et que le propriétaire utilise une couverture solaire régulièrement, la surface de captage correspond typiquement à au moins 50 p. 100 de l'aire du bassin.

Dans certains cas, le propriétaire préférera une surface de captage plus restreinte, surtout s'il envisage une saison de baignade plus courte ou l'usage d'un chauffe-piscine d'appoint à gaz ou à l'électricité. Un système plus modeste chauffera la piscine convenablement durant les mois les plus chauds. Ceux qui utilisent un chauffe-piscine à combustible trouveront qu'un système solaire complémentaire est rentable en raison des économies de combustible. Quoi qu'il en soit, on peut généralement agrandir les petits systèmes, au besoin.

▲ *Ottawa (Ontario)*
Piscine creusée chauffée de 6,1 m x 12,2 m (20 pi x 40 pi) dotée de huit capteurs solaires de 4,4 m^2 (4 pi x 12 pi).
Photo gracieuseté de Heliocol Canada

La surface de captage optimale dépendra de l'ensoleillement de la piscine, de l'orientation et de l'angle du toit, du temps d'utilisation d'une couverture solaire et de la température de l'eau voulue. Parmi d'autres facteurs pertinents, signalons la vitesse du vent à la surface du bassin et des capteurs solaires, l'ensoleillement des capteurs et la durée prévue de la saison de baignade.

Un installateur de systèmes de chauffage solaires s'appuiera sur ces facteurs, ses connaissances du climat régional et les besoins particuliers du propriétaire pour concevoir un système d'une puissance appropriée.

Ombrage

La période de chauffage maximal d'une piscine correspond aux heures d'ensoleillement maximal, soit de 10 h à 17 h. Hors de cette période, l'apport solaire est beaucoup moins important. Le chauffage passif dont bénéficie une piscine à l'ombre est inférieur à celui d'une piscine exposée au soleil en permanence; il faut alors prévoir un plus grand apport de chaleur chauffe-piscine, c'est-à-dire une surface de capteurs solaires plus grande pour maintenir l'eau à la température voulue.

Orientation et inclinaison des capteurs solaires

Dans une situation idéale, les capteurs solaires font face au sud, afin d'intercepter les rayons solaires le plus directement possible (figures 8 et 9). Au milieu de la journée, le soleil est situé franc sud. Un écart allant jusqu'à 45 degrés vers l'est ou l'ouest n'influera pas sensiblement sur le rendement des capteurs. Ceux-ci peuvent même être installés sur un toit orienté vers l'est ou l'ouest. Ce dernier est toutefois préférable puisque la température de l'air plus élevée en après-midi améliore la performance des capteurs.

L'inclinaison optimale des capteurs pour le chauffage d'une piscine en été, dans la partie sud du Canada, est de 15 à 40 degrés par rapport à l'horizontale. Normalement, les capteurs solaires sont installés directement sur le toit, car cela représente l'option la plus économique.

Si l'inclinaison est inférieure à 15 degrés ou supérieure à 40 degrés, on peut compenser la réduction de l'efficacité thermique en augmentant la surface de captage. Les toits plats exigent un support incliné à au moins 10 degrés pour assurer le drainage des capteurs solaires et éviter toute pénétration du toit où l'eau pourrait s'accumuler.

Couvre-piscine

Comme il est indiqué dans la section sur la gestion énergétique, il faut sensiblement augmenter l'apport de chaleur à une piscine si on n'utilise pas de couvre-piscine isolant. Les propriétaires qui choisissent cette option doivent augmenter de 50 p. 100 la surface des capteurs solaires pour répondre au besoin de chauffage additionnel.

Profil de piscine

Propriétaire : Margaret Louwerse, Oakville (Ontario)

Grandeur et type : piscine extérieure hors terre de 5 m x 9.0 m (15 pi x 30 pi)

Installation, système solaire : 1998

Batterie de capteurs solaires : Cinq capteurs de 4,4 m^2 (4 pi x 12 pi)

Commentaires du propriétaire :
« Nous avons construit notre piscine en 1997 et nous trouvions la température un peu trop froide pour nos jeunes enfants, même quand nous utilisions une couverture solaire.

« Nous avons donc installé un chauffe-piscine solaire. Nous avons été étonnés de voir la température grimper à 99 °F [37 °C] dès le premier week-end. Nous maintenons la température à 86 °F [30 °C] et nous utilisons la piscine du début de mai à la fin de septembre. Les enfants peuvent même y passer la journée! Et malgré le temps froid de cet été, nous avons trouvé l'eau confortable.

« Le chauffe-piscine solaire s'est révélé notre meilleur achat cette année. Je ne voulais pas un système au gaz naturel pour des raisons de coût et d'environnement. Le service offert par le vendeur a été fiable et utile. »

Figure 8 : Trajectoire du soleil

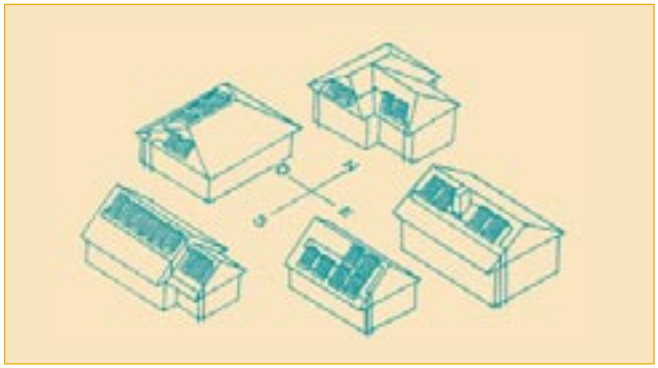


Figure 9 : Dispositions courantes de capteurs solaires

La plupart des capteurs peuvent être installés sur le toit

Dans la plupart des cas, les capteurs solaires sont installés sur le versant sud du toit d'une maison, d'un garage ou d'une remise. Leur structure est discrète et ils se confondent très bien avec la plupart des revêtements de toit classiques. Les capteurs non vitrés sont légers; ils imposent au toit une charge additionnelle d'environ 0,07 kilopascal (kPa) [1,5 lb/pi^2], soit beaucoup moindre que celle de la neige, laquelle peut être de 5 à 7 kPa (environ 100 à 150 lb/pi^2).

Fixations

Il faut fixer les capteurs solaires au toit à l'aide de produits de qualité supérieure. Certains systèmes utilisent des fixations à double crampon retenues à la charpente du toit à l'aide de tire-fond et scellés avec un produit de calfeutrage de qualité industrielle. Une courroie en matériel synthétique stabilisée aux UV, accrochée à un crampon à chacun des deux bouts, immobilise les capteurs. Dans d'autres systèmes, les capteurs sont assujettis à une barre d'aluminium fixée au toit.

Les systèmes de fixation modernes sont très fiables et ils peuvent être scellés de manière à empêcher toute infiltration d'eau dans le toit. Toutefois, seuls les toits inclinés se prêtent aux pénétrations. Certains fabricants ont fait tester leurs systèmes de fixation dans des souffleries à des vitesses d'air allant jusqu'à 180 km/h. Demandez à l'installateur de vous fournir les détails pertinents.

Sur les toits plats, on utilise habituellement un support incliné :

a) pour assurer l'écoulement de l'eau dans les capteurs solaires;
b) pour éviter l'accumulation d'eau autour des pénétrations du toit.

On peut immobiliser le support à l'aide de poids ou d'un câble pour le protéger contre le vent.

Expansion thermique

La chaleur peut provoquer une expansion des capteurs en plastique pouvant atteindre 2,5 cm par longueur de 3 m (1 po par 10 pi). Il faut donc les installer avec soin pour prévenir les dommages que pourraient entraîner leur expansion ou leur contraction thermique.

La surface du toit sous les panneaux de capteurs doit être unie et libre de projections pour éviter d'endommager les capteurs par frottement lors de leur expansion et de leur contraction. On peut obtenir des recommandations sur la façon de fixer les panneaux au toit et de prévenir les dommages par le vent, la neige et la glace.

Installation des tuyaux

La tuyauterie des chauffe-piscines solaires est en PVC blanc. Elle peut être peinte de la couleur du toit et des murs extérieurs.

Une fois coupée à longueur, on en ébarbe les extrémités, car de fines rognures en plastique pourraient obturer les perforations d'écoulement dans certains types de capteur. Les capteurs doivent être disposés de façon à en faciliter la vidange, pour les protéger contre le gel. Les tuyaux horizontaux doivent avoir une inclinaison de 1 cm sur 5 cm de longueur. Règle générale, chaque canalisation devrait être courte et directe.

Les tuyaux en plastique subissent aussi l'effet de l'expansion et de la contraction thermiques; il faut donc en tenir compte au moment de leur installation. L'expansion d'un segment de 30 m (100 pi) peut atteindre 25 cm (10 po).

On doit aussi assurer l'uniformité du débit d'eau dans les capteurs. Comme il est démontré à la page 6, ceux-ci sont reliés en parallèle, avec le raccordement d'entrée en position inférieure. L'eau monte dans les capteurs et est ensuite acheminée vers la piscine par un tuyau de sortie diamétralement opposé à celui d'entrée. On utilise souvent des tuyaux de 51 mm (2 po) pour l'alimentation des capteurs et de 38 mm ($1^1/_2$ po) pour le retour à la piscine.

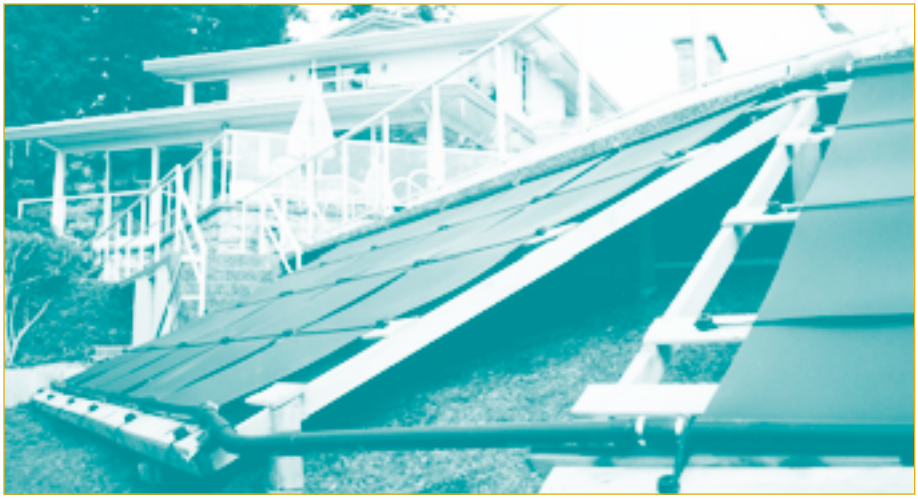
▲ *Welland (Ontario)*
Piscine de 5 m x 10 m (16 pi x 32 pi) de forme irrégulière chauffée par six capteurs solaires de 4,4 m^2 (4 pi x 12 pi) fixés sur le toit du garage.
Photo gracieuseté de Daystar Energy

Installation sur support

Lorsque les dimensions ou l'exposition d'un toit ne conviennent pas, on peut installer les capteurs solaires sur des supports fixés au sol. Ceux-ci peuvent être construits de bois traité sous pression, de bois résistant à la pourriture ou de barres métalliques, et ils peuvent aussi faire fonction de remise ou d'aire protégée contre les intempéries où on peut ranger la pompe, le filtre et les commandes de la piscine. La figure 10 illustre un support typique.

Les piliers du support doivent être enfoncés dans un socle de béton sous la profondeur maximale de gel, laquelle se situe habituellement à 1,2 m (4 pi) du sol. Ils devraient aussi être placés de manière à éviter que la chute de neige ou de glace depuis les toits adjacents n'endommage les capteurs.

Il est conseillé de vérifier s'il faut obtenir un permis de construction avant de bâtir un support de ce genre.



White Rock (Colombie-Britannique)
Huit capteurs solaires de 4 m² (4 pi x 10 pi) montés sur un support en bois au sol.
Photo gracieuseté de Taylor Munro Energy Systems

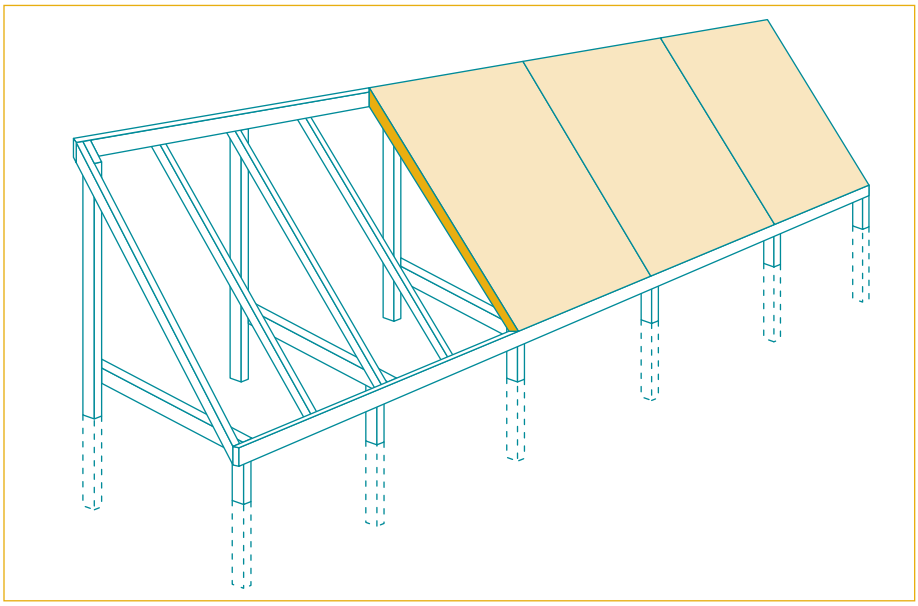


Figure 10 : Support au sol

Contrôle manuel ou automatique

Un chauffe-piscine solaire peut être à commande manuelle ou automatique. Une soupape de commande manuelle (figure 11) à trois voies permet de diriger l'eau vers les capteurs par temps ensoleillé. Une soupape automatique, beaucoup plus chère, peut en revanche améliorer jusqu'à 30 p. 100 le rendement du système; à l'aide de sondes de température, elle achemine l'eau vers les capteurs seulement lorsque l'énergie solaire est suffisante.

La figure 12 illustre un contrôleur automatique. Le contrôleur devrait être doté d'une commande de priorité manuelle et d'un voyant indiquant que l'appareil fonctionne et que l'eau circule dans les capteurs. Comme vous voudrez peut-être abaisser la température de l'eau au milieu de l'été, il devrait aussi permettre de modifier le réglage de la température de l'eau.

Si l'eau devient trop chaude, on peut la refroidir en la faisant circuler dans le système, ce que permettent certains modèles de contrôleur.

Inspection facile

Une fois le système installé, il faut examiner les capteurs et la tuyauterie pour détecter toute fuite. Lors d'une journée ensoleillée et moyennant un débit uniforme, les conduites d'alimentation et de retour devraient afficher une augmentation de température d'environ 5 °C (9 °F).

Un bon chauffe-piscine solaire doit aussi comporter :

- une soupape casse-vide au point le plus haut du système, pour faciliter la vidange;
- des clapets d'isolement à bille dans les conduites d'alimentation et de retour;
- des robinets de vidange sur les conduites d'alimentation et de retour, aux points les plus bas du système de canalisation;
- un clapet antiretour à battant pour empêcher l'eau de retourner dans le filtre lors de la vidange des capteurs.

Entretien facile

Un chauffe-piscine solaire devrait fonctionner sans problème. Seul le contrôleur comporte des composants électriques ou mobiles; tout comme les sondes de température, il devrait durer au moins dix ans, si ce n'est aussi longtemps que les capteurs solaires.

En raison de la dégradation graduelle provoquée par les rayons UV, les capteurs solaires en plastique manifesteront des fuites à la longue. Au bout de dix ans, il est recommandé de retourner les capteurs solaires sens dessus-dessous, ce qui peut prolonger la vie utile du système de plusieurs années. Signalons, par ailleurs, que certains modèles de capteurs sont conçus afin qu'on puisse obturer les fuites à l'aide de bouchons en caoutchouc spéciaux.

L'hivérisation est importante

À l'automne, avant l'arrivée du temps propice au gel, il faut assurer la vidange complète des capteurs solaires. En fermant la pompe, on laissera s'écouler la plus grande partie de l'eau dans la piscine. L'eau qui reste doit être vidangée par les robinets situés aux points bas des tuyaux d'alimentation et de retour. Les canalisations enfouies doivent être dotées de robinets de vidange et de bassins d'irrigation. On peut aussi vider le système à l'aide d'un aspirateur de liquides.

Figure 11 : Soupape manuelle à trois voies
Photo gracieuseté de Pentair Pool Products

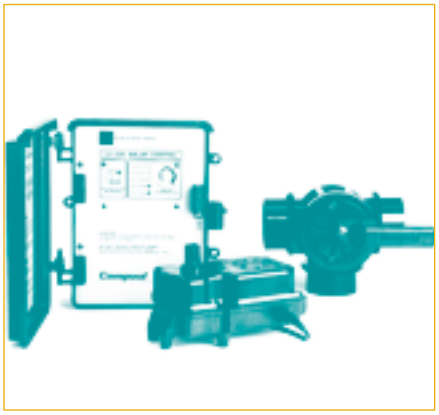


Figure 12 : Contrôleur automatique.
Photo gracieuseté de Pentair Pool Products

Prendre une décision éclairée

Un chauffe-piscine solaire représente un investissement important. Son installation par un spécialiste de l'énergie solaire vous protège et assure le bon fonctionnement du système. L'installateur devrait offrir une garantie d'un an couvrant la main-d'œuvre, les fuites et les dommages au toit.

La plupart des entrepreneurs offrent un service de mise en marche printanière et d'hivérisation avec vérification complète du système.

Choix d'un entrepreneur

Les entrepreneurs en systèmes d'énergie solaire sont habituellement répertoriés dans les pages jaunes (voir « Solaire – Énergie »). En l'absence d'entrepreneurs dans votre région, communiquez avec l'Association des industries solaires du Canada (CanSIA) au (613) 736-9077. Le site Web de l'Association (www.cansia.ca, en anglais) affiche un répertoire des compagnies de matériel et de services d'énergie solaire au Canada. Au Québec, communiquez avec Énergie solaire Québec au (514) 392-0095. De nombreux entrepreneurs acceptent de se déplacer (sur une distance raisonnable) pour servir des clients.

La liste de contrôle du consommateur à la fin de ce document vous aidera à choisir un entrepreneur ou un concessionnaire

Choix des capteurs solaires

Lors du choix d'un modèle de capteur solaire, il faut tenir compte de son efficacité, de sa durée de vie utile et de son prix. Obtenez des références de votre entrepreneur si vous voulez vérifier la qualité des produits. Les capteurs de bonne qualité devraient durer 15 ans ou plus.

Pour obtenir plus d'information sur la cote d'efficacité des capteurs, consultez la publication de la CanSIA intituée *Directory of Approved Products*.

Comprendre la garantie

En général, les capteurs solaires vendus au Canada comportent une garantie de dix à 15 ans. Certaines garanties couvrent pendant toute leur durée la réparation ou le remplacement de capteurs défectueux. D'autres constituent des garanties limitées dont le montant crédité est ajusté au prorata selon le nombre d'années. Les frais de main-d'œuvre ou les frais de transport sont rarement couverts.

Pour que la garantie s'applique, l'installation des capteurs doit être effectuée ou approuvée par un entrepreneur agréé. La plupart des garanties ne couvrent pas les dommages causées par le gel, vu que les capteurs doivent être vidangés à la fin de la saison de baignade.

Calcul du coût potentiel

Thermopompe	
Pièces	_____ $
Main-d'œuvre	_____ $
Frais d'installation additionnels Exemple : Installation d'une ligne d'électricité (si distincte)	_____ $
Autres frais	_____ $
	_____ $
Permis	_____ $
Coût d'installation total	_____ $
Coût estimatif de l'électricité sur 15 ans (multiplier le coût annuel estimatif* par 15)**	_____ $
Coût total de la thermopompe après 15 ans	**_____ $**

Chauffe-piscine au gaz naturel	
Pièces	_____ $
Main-d'œuvre	_____ $
Frais d'installation additionnels Exemple : Conduite de gaz naturel (si distincte)	_____ $
Autres frais	_____ $
	_____ $
Permis	_____ $
Coût d'installation total	_____ $
Coût estimatif du gaz naturel sur 15 ans (multiplier le coût annuel estimatif du gaz naturel* par 15)**	_____ $
Coût total du chauffe-piscine au gaz naturel après 15 ans	**_____ $**

Chauffe-piscine au propane	
Pièces	_____ $
Main-d'œuvre	_____ $
Frais d'installation additionnels Exemples : Installation d'un réservoir de gaz propane (au besoin)	_____ $
Installation d'une conduite de gaz propane (au besoin)	_____ $
Autres frais	_____ $
Permis	_____ $
Coût d'installation total	_____ $
Coût estimatif du propane sur 15 ans (multiplier le coût estimatif du propane* par 15)**	_____ $
Coût total du chauffe-piscine au propane après 15 ans	**_____ $**

Chauffe-piscine solaire	
Pièces	_____ $
Main-d'œuvre	_____ $
Frais d'installation additionnels	0.00 $
Permis	_____ $
Coût d'installation total	_____ $
Coût estimatif du combustible sur 15 ans	0,00 $
Coût total du chauffe-piscine solaire après 15 ans	**_____ $**

* Si vous avez déjà un chauffe-piscine, consultez vos factures mensuelles d'énergie. Si vous achetez un système neuf, demandez au vendeur d'indiquer le coût estimatif en électricité ou en combustible pour un an.

**Ce calcul ne prend pas en compte les augmentations du prix de l'électricité ou du combustible.

Liste de contrôle du consommateur

Afin de pouvoir prendre une décision éclairée lors de l'achat d'un chauffe-piscine, vous devez vous poser certaines questions et vous renseigner sur certaines d'entre elles. La présente liste de contrôle facilitera votre décision pour le choix d'un chauffe-piscine et d'un entrepreneur.

Choisir un entrepreneur en systèmes solaires

L'entrepreneur est-il membre de l'Association des industries solaires du Canada?	Oui ☐	Non ☐
L'entrepreneur peut-il donner trois références en rapport avec des systèmes qu'il a installés?	Oui ☐	Non ☐
Pouvez-vous visiter les installations réalisées par l'entrepreneur?	Oui ☐	Non ☐
L'entrepreneur a-t-il clairement précisé les services d'installation et d'entretien qu'il fournira?	Oui ☐	Non ☐
L'entrepreneur a-t-il clairement précisé les modalités du contrat que vous devrez signer?	Oui ☐	Non ☐
Faut-il obtenir des permis de construction? Faut-il faire inspecter les travaux de plomberie et d'électricité?	Oui ☐	Non ☐
Le cas échéant, qui doit obtenir les permis et commander les inspections?	_____	
L'entrepreneur sera-t-il responsable de l'hivérisation du système?	Oui ☐	Non ☐
Serez-vous responsable de l'hivérisation du système?	Oui ☐	Non ☐
L'entrepreneur fournira-t-il des instructions pour l'entretien et le fonctionnement du système?	Oui ☐	Non ☐

Choisir un capteur solaire

L'entrepreneur peut-il fournir des références concernant le capteur solaire qu'il vous offre?	Oui ☐	Non ☐
Quelle est la capacité nominale du capteur selon le *Directory of Approved Products* de l'AISC ou du Florida Solar Energy Center?	_____	
Quelle est la vie utile nominale du capteur solaire?	_____	
Combien le capteur solaire coûte-t-il?	_____ $	

Comprendre la garantie

Quelle est la période de garantie du capteur solaire?	_____	
La garantie couvre-t-elle la réparation ou le remplacement de capteurs défectueux durant la période de garantie complète?	Oui ☐	Non ☐
La garantie couvre-t-elle les frais de main-d'œuvre ou de transport?	Oui ☐	Non ☐
L'installation sera-t-elle achevée ou inspectée par un entrepreneur certifié?	Oui ☐	Non ☐

Annexe 1 : autres applications des chauffe-eau solaires

L'énergie solaire peut être utilisée pour chauffer de l'eau dans de nombreuses applications. Tout comme un chauffe-piscine, un chauffe-eau solaire résidentiel peut s'avérer pratique et économique.

Toute entreprise ou institution publique qui consomme d'importantes quantités d'eau chaude pourrait réaliser des économies grâce au chauffage solaire de l'eau. Parmi les installations qui y ont recours au Canada, signalons :

- les piscines publiques;
- les lave-autos;
- les installations de pisciculture;
- les installations agroalimentaires;
- les parcs et terrains de camping.

Publications connexes

La publication Les *chauffe-eau solaires : Guide de l'acheteur* présente les systèmes de chauffe-eau solaires pour les habitations. Pour obtenir un exemplaire de cette publication ou de toute autre publication sur l'énergie renouvelable, veuillez composer le numéro sans frais de RNCan, 1 800 387-2000. Vous pouvez aussi télécharger un formulaire de commande depuis notre site Web à http://www.rncan.gc.ca/penser.

Renseignements

Pour en apprendre davantage au sujet des chauffe-eau solaires, veuillez communiquer avec les institutions suivantes :

Division de l'énergie renouvelable et électrique
Direction des ressources énergétiques
Ressources naturelles Canada
580, rue Booth, 17e étage
Ottawa (Ontario) K1A 0E4
Téléc. : (613) 995-0087
Site Web :
http://www.rncan.gc.ca/penser

ou

Direction de la technologie de l'énergie de CANMET
Ressources naturelles Canada
580, rue Booth, 13e étage
Ottawa (Ontario) K1A 0E4
Téléc. : (613) 996-9418
Site Web :
http://www.rncan.gc.ca/se/etb

Association des industries solaires du Canada
2415 Holly Lane, bureau 250
Ottawa (Ontario) K1V 7P2
Tél. : (613) 736-9077
Téléc. : (613) 736-8938
Site Web : http://www.cansia.ca

Énergie solaire Québec
460, rue Sainte-Catherine Ouest, bureau 701
Montréal (Québec) H3B 1A7
Tél. : (514) 392-0095
Téléc. : (514) 392-0092
Site Web : http://www.esq.qc.ca

Pour vous avancer dans vos lectures sur les technologies du chauffage solaire de l'eau ou d'autres technologies d'énergie renouvelable, visitez le site Web du Réseau canadien des énergies renouvelables à http://www.rescer.gc.ca.

Annexe 2 : **glossaire**

Btu
Unité d'énergie servant à mesurer le potentiel thermique du gaz naturel. Mille Btu équivaut à environ un mégajoule et un million de Btu équivaut à environ un gigajoule.

Capteur solaire
Dispositif qui absorbe l'énergie solaire et la convertit en chaleur utile.

Capteur solaire non vitré
Capteur solaire en caoutchouc ou en plastique fonctionnant à la température de la piscine.

Capteur solaire vitré
Capteur solaire recouvert d'un panneau de verre et qui fonctionne à des températures plus élevées qu'un capteur solaire non vitré.

Chauffage solaire passif
Réchauffement de l'eau d'une piscine par l'énergie solaire absorbée naturellement.

Coefficient de performance (COP)
Unité de mesure du rendement des thermopompes. Il représente le ratio de chaleur produite par rapport à la consommation d'électricité. Une valeur typique s'inscrit dans la plage de 3 à 5.

Combustibles fossiles
Hydrocarbures, y compris le gaz naturel et le pétrole, extraits de la croûte terrestre. Le gaz propane et l'essence sont des dérivés du gaz naturel et du pétrole.

Couverture solaire
Pièce de matériau en polyéthylène flottant et transparent qui isole la surface de la piscine tout en permettant à la lumière de pénétrer dans l'eau.

Couverture thermique
Pièce de mousse isolante qui flotte à la surface de la piscine, sans laisser la lumière pénétrer dans l'eau.

Gaz à effet de serre
Gaz, comme le dioxyde de carbone (CO_2), qui absorbe et retient la chaleur dans l'atmosphère. La production accrue de ces gaz découlant des activités humaines sont associées au réchauffement accéléré de l'atmosphère, à savoir le changement climatique.

Gigajoule (GJ)
Unité d'énergie utilisée couramment pour mesurer l'énergie du gaz naturel. Un GJ équivaut à 278 kilowattheures ou environ 1 million de Btu.

Kilopascal (kPa)
Unité de pression équivalant à environ 21 lb/pi^2.

Mégajoule (MJ)
Unité d'énergie équivalant à environ mille Btu.

Période de recouvrement
Délai requis pour que l'économie de combustible soit égale à l'investissement dans votre chauffe-piscine solaire. Par exemple, dans le cas d'un système payé 4 500 $ et qui procure une économie de 1 500 $ par année, la période de recouvrement serait de 3 ans. Si votre piscine n'est pas chauffée ou que vous remplacez un chauffe-piscine à combustible, il faut prévoir le coût du nouveau système dans la période de recouvrement.

Rendement nominal
Le rendement du capteur solaire en matière de conversion de l'énergie solaire en chaleur. Il s'exprime en mégajoules par mètre carré par jour (MJ/m^2/j) ou en Btu par pied carré par jour (Btu/pi^2/j).

Thermopompe
Appareil de chauffage électrique qui extrait la chaleur de l'air pour chauffer l'eau d'une piscine.

Questionnaire à l'intention du **lecteur**

Nous vous remercions de l'intérêt que vous portez au *Chauffe-piscines solaires résidentiels : Guide de l'acheteur* publié par Ressources naturelles Canada et, soucieux de l'améliorer, nous vous saurions gré de prendre quelques minutes pour répondre aux questions qui suivent.

Où avez-vous trouvé un exemplaire du Guide?

Brochure d'introduction (RNCan) ☐ Concessionnaire ☐ Magasin de piscines ☐ Association ☐
Salon professionnel ☐ Autre ☐

Avez-vous trouvé le Guide instructif? Oui ☐ Non ☐

Que saviez-vous des chauffe-piscines solaires avant de lire le Guide?

Tout ☐ Beaucoup de choses ☐ Peu de choses ☐ Rien ☐

Après avoir lu le Guide, que pensez-vous des aspects énumérés ci-après?

	Excellent	Bon	Moyen	Satisfaisant	Médiocre
Facilité de compréhension	☐	☐	☐	☐	☐
Longueur	☐	☐	☐	☐	☐
Clarté	☐	☐	☐	☐	☐
Intégralité	☐	☐	☐	☐	☐
Photographies	☐	☐	☐	☐	☐
Éléments graphiques	☐	☐	☐	☐	☐
Présentation	☐	☐	☐	☐	☐

N'hésitez pas à nous faire part de vos commentaires et de vos suggestions :

Si vous installez un chauffe-piscine solaire, celui-ci desservira :

☐ une maison ☐ un immeuble à logements ☐ Autre (précisez) :

J'aimerais recevoir la liste des concessionnaires et des installateurs de ma région. Oui ☐ Non ☐

Veuillez indiquer votre nom et votre adresse (en lettres moulées).

Nom :

Rue :

Ville : Province : Code postal :

Téléphone : Courriel :

Veuillez faire parvenir la formule remplie à :
Ressources naturelles Canada
Division de l'énergie renouvelable et électrique
580, rue Booth , 17e étage
Ottawa (Ontario) K1A 0E4
Télécopieur : (613) 995-0087